



2000 上海国际智能交通 及管理技术研讨会论文集



同 济 大 学 主 编
上海市科学技术委员会

同济大学出版社



2000 上海国际智能交通及 管理技术研讨会论文集

同 济 大 学
上海市科学技术委员会 主编

同济大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

2000 年上海国际智能交通及管理技术研讨会论文集/
同济大学,上海市科学技术委员会主编. —上海: 同济大
学出版社, 2001. 5

ISBN 7-5608-2267-3

I .2... II .①同...②上... III .交通运输管理 -
管理信息系统 - 智能控制 - 国际学术会议 - 文集

IV .U495-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 16583 号

2000 上海国际智能交通及管理技术研讨会论文集

作 者 同济大学 上海市科学技术委员会 主编

责任编辑 黄国新 责任校对 徐春莲

出	版	同济大学出版社
发	行	(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)
经	销	全国各地新华书店
印	刷	苏州市望电印刷厂印刷
开	本	889mm×1194mm 1/16
印	张	13.5
字	数	432 000
版	次	2001 年 5 月第 1 版 2001 年 5 月第 1 次印刷
书	号	ISBN 7-5608-2267-3/U·31
定	价	24.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换

前 言

2000 年上海国际智能交通及管理技术研讨会在上海市科学技术委员会、荷兰交通部和欧洲智能交通协会(ERTICO)的共同努力及德国 BPV 公司的合作组织下,已于 2000 年 11 月 17 日至 18 日在上海举行。

近几年来,智能交通系统的重要性已日益引起人们的重视,它将成为 21 世纪道路交通的发展趋势,也将是一个现代化城市的标志之一,会给人们的出行带来更安全、准时和高效的保障。上海市科委同荷兰交通部、ERTICO 在几年前就相互表达了在 ITS 领域进行技术交流和合作的兴趣。2000 年 4 月,在上海市科学技术委员会同荷兰交通部的共同促进下,上海与荷兰有关单位签订了关于“上海市高架道路交通阻塞症结分析和研究”的合作备忘录,并顺利地开始实施。

为了扩大上海在 ITS 领域同欧洲国家的技术交流与合作范围,经上海市科学技术委员会倡议,荷兰交通部、ERTICO 一致同意,2000 年 11 月在上海举行一次 ITS 技术研讨会。这一活动很快就得到了中国国家科技部欧洲联盟委员会等机构以及中国和欧洲 ITS 专家的支持,他们以各种方式积极参与。在提交给本次研讨会的 40 余篇论文中,经组委会组织中方专家和 ERTICO 专家评审,筛选出 34 篇编辑成论文集,由同济大学出版社正式出版。

2000 年上海国际智能交通及
管理技术研讨会组委会
2001 年 3 月

Preface

2000 Shanghai International ITS Conference which was sponsored by Science and Technology Commission of Shanghai Municipality, European Commission, Dutch Ministry of Transport and ERTICO and co-organised by the BPV company, Germany, has been held in Shanghai on 17 – 18 November 2000.

In recent years, increasing attention has been paid to the importance of the Intelligent Transport System (ITS). It will be the trend of road transport in 21st century, and is also one of symbols of a modern city. It secures safer, faster and more efficient transport. A few years ago, Science and Technology Commission of Shanghai Municipality, Dutch Ministry of Transport and ERTICO all expressed their mutual interest in the co-operative in the field of ITS. With the support from Science and Technology Commission of Shanghai Municipality and Dutch Ministry of Transport, relevant institutions from Shanghai and Netherlands signed a co-operative memorandum on 'The opportunities for ITS to mitigate the traffic problems at the Shanghai ring road' in April, 2001. It has been put into operation successfully.

In order to expand the technical-exchange and co-operation in the field of ITS between Shanghai and European countries, Science and Technology Commission of Shanghai Municipality, Dutch Ministry of transport and ERTICO jointly sponsored 2000 Shanghai International ITS Conference. This event has also obtained supports from Chinese Ministry of Science & Technology the European Commission and the ITS specialists from China and Europe. The conference has received more than forty papers, censoring by ITS specialists of China and Europe, thirty-four papers have been selected and edited to form a conference proceedings, which is published by Tongji University Press.

The Organizing Committee

2000 Shanghai International ITS Conference

March, 2001

目 录

前 言

上海市智能交通系统研究与发展	胡家伦(1)
上海智能运输系统体系结构(SITSA)框架	杨佩昆 杨 超 蒋金勇 徐爱功(6)
上海高架道路交通堵塞问题的 ITS 解决机遇	孙立军 胡家伦 陈建阳 冯健理 袁文平(19)
车载导行系统发展趋势及上海的对策	陈建阳 孙立军 张建嵩(24)
上海公交出行信息问询系统:算法与系统开发	陈小鸿 林航飞 王建军(27)
城市交通路线引导适应性研究	林航飞(34)
ITS 产业投资问题研究	张建嵩 陈建阳(37)
上海车载导行系统产业化分析	陈建阳 孙立军(42)
交通信息采集专利技术及其应用	顾震昌 吕 峰 邵克勤(48)
动态 O - D 分布矩阵自回归模型与辨识	徐良杰 赵明旺(53)
一种基于 GIS 等时线的分析方法在城市公共运输系统中的应用研究	陈 伟 姚天任(58)
GIS 在城市公共交通中的应用	苏志侠 周 扬 米卫红 张晖(62)
提高上海停放车水平的对策研究	陆锡明 施文俊 陈必壮(66)
交通网络可靠度的计算及在 ITS 中的应用展望	刘英伟 陈建阳 张建嵩(72)
Vision on ITS Developments in Europe	O. Mosse(77)
2000 Shanghai International ITS Conference	Jürgen Sanders(81)
Inter - modal Transport Management Development of Inter - modality in Europe 2000	Pierre Descoutures(82)
ITS in the Netherlands Policy Context and State of the Art	Henk J. van Zuylen(85)
Architecture Development For Traffic Control on the Dutch Motorway Network	Jos Vrancken, Frans Middelham(90)
Traffic Management Around Amsterdam: A Case Study	Ir. B. Viveen(97)
Co - operation between the Netherlands' s Police Agency and the Ministry of Traffic , Synergy and Benefits	Jan Malenstein(99)
Common European Approach for Urban ITS Planning - Recommended by EU ITS City Pioneers Project	Xiwen Zhang(105)
Innovative ITS Solutions for Urban Traffic Control	Richard Bossom(117)
Systems and Products for Urban Mobility Management within an Expandable Architecture	Siebe Turksina(126)
Innovative ITS Solutions for Public Transport Management	Aele Caltabiano(135)
Innovative ITS Solutions for Highway Traffic Control	Dario Dannunzio(136)

ITS for the Improvement of the Elevated Highway	H.J.Van Zuylen(144)
An Integrated Approach for Solving Traffic Problems at the Shanghai Elevated Highway: the Case Study with Dynamic Simulation	Yu – Sen Chen, Jialun Hu, Lijun Sun, H.J.Van Zuylen(148)
Research of Intelligent Transportation System and Communication System Architecture of Shanghai City	Zhiyang Xu, Pengfei Shi(170)
Research on GIS Isochrone in Urban Public Transport System	Chen Wei, Yao Tianren(176)
Traffic Information Collection Patent Technology and Application	ZhenChang Gu, Feng Lü, KeQing Shao(181)
Electronic Road Toll and Public Transport Fare Collection Systems	Bernard Laurens(185)
How Easy To Create Digital Map Data	Yuncaï Liu(193)
Analysis to Benefit – Cost of Intelligent Transportation System	Xizhao Zhou, Bingquan Fan(204)

上海市智能交通系统研究与发展

胡家伦

(上海市科学技术委员会, 上海 200040)

摘 要 本文在介绍上海市交通现状的基础上,分析了上海交通的现状及其所存在的问题、上海道路系统的潜力和采用 ITS 的可能性,同时介绍上海市在 ITS 方面已做的工作,并根据上海市的交通要求,提出了上海市 ITS 拟优先发展的领域。

关键词 智能交通系统, 研究与发展

Research and Development of Shanghai ITS

Jialun Hu

(Shanghai science and technology committee)

Abstract Based on introducing current road and traffic condition of Shanghai city, this paper analysis main traffic problems, portential capacity of road network and possibility of using ITS. This paper also introduces work Shanghai city has done on ITS and makes recommendation for R&D of Shanghai ITS.

Keywords ITS, R&D

一、引 言

上海是一个具有 700 年历史的特大城市。由于历史的原因,上海的交通设施没有一个合理有序的宏观布局,城市建筑密集,没有足够的交通空间。改革开放前的几十年时间里,上海城市基础设施的建设速度缓慢,交通基础设施严重不足,交通阻塞现象严重,严重制约了经济的发展。改革开放以来,为了尽快改善本市的交通状况,上海市在交通基础设施建设上的步伐明显加快,建成了包括内环、南北、延安路、逸仙路、漕闵一期等高架道路,道路总长度约 62 km,形成了市内高架道路网,完成了市内地面“三纵三横”的城市干道;同时建成了沪嘉、沪宁、沪杭等高速公路,总长度约 91 km;还建成了三条轨道线路,总长度达 65 km。1998 年上海市道路总长度 6,678 km,比 1991 年增加近 40%;道路面积达 9,763 万 m²,年增长率 7%,是 1991 年的 2.6 倍。上海已初步完成现代化城市立体道路的交通体系。

大量交通设施的修建明显缓解了上海市的交通拥挤状况,也改善了交通安全和本市车辆尾气等的污染。但是,本市交通量一直呈持续增长趋势,而且交通设施的修建又诱发了大量新的交通需求,所以尽管在修建大量的交通设施同时,加强了交通管理,完善了交叉口信号控制系统和交通监控指挥系统,建立了交通信息广播电台,但上海的交通拥挤状况依然十分严重,在一些地区甚至是有增无减。

现代电子、通讯和计算机技术的发展为我们解决上海交通问题提供了新的思路,包括加拿大在内的发达国家在采用高新技术解决交通问题方面所取得的研究进展和成功实践使我们深受启发,大受鼓舞。我们越来越清晰地认识到,我们不仅仅应该修建更多的交通基础设施,而且应该十分重视采用先进技术使人们的出行过程信息化,提高交通的机动性、安全性和道路的通行能力。这样,可以大大节约解决交通问题的投资,最大限度地发挥既有道路系统的交通效率,降低交通因素对环境的影响。

二、上海市道路交通的现状

1. 道路设施和出行车辆的基本规模

上海市中心区的面积约是 280 km^2 , 市区地面道路长度约 $1,500 \text{ km}$, 面积约 $2,500 \text{ 万 m}^2$ 。目前城市市区道路主要包括地面道路、高架道路、地铁及已开通的明珠轻轨线, 城市道路等级被划分为城市快速干道、城市主干道、次干道和一般道路。上海的快速干道全部是高架道路系统; 主干道是指通行公共交通的通路; 上海郊区公路主要包括高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路及等外公路。

由于上海市的经济发展速度迅速, 机动车的数量以每年 10% 以上的速度递增, 目前全市机动车保有量已达 70.6 万多量, 其中出租车约 4.2 万辆。除此之外, 还有 40 多万辆的助动车和 700 多万辆的自行车。车辆出行频繁, 道路交通量很大, 市区交通的空间饱和度已超过 0.8 , 在黄浦、静安、卢湾等区, 交通饱和度已接近甚至超过 1.0 , 交通阻塞十分严重。

2. 上海道路系统的主要问题

上海市区的交通形态, 尤其是城市中心区的基本形态, 形成于本世纪的 $20 \sim 40$ 年代, 城市布局就交通而言是先天不足。经过几十年的建设, 城市面貌发生了很大的变化, 但要彻底改变原有的道路系统是十分困难的。这种“大饼”式的城市形态在商业布局上体现为集而不中、分而不散的状态, 不利于大运量运输方式的布设, 使得除了上班以外的出行表现了很大的随意性。

为了全市经济的发展, 城市中心区的商业改造是必要的。但是, 建筑改建或新建时过去缺乏专门的、系统的交通分析, 没有仔细考虑新增交通量对路网的交通影响, 也缺少相应的法规。对中心区投资力度的无节制的增加, 这对难以扩展的道路系统来说无疑是雪上加霜。

作为一个国际性大都市和中国的经济中心, 上海市的出入境交通方式以及城市内的交通方式是多种多样的。不同交通方式之间衔接的好坏, 将直接影响乘客换乘的方便与否, 因为便利的换乘系统是形成快速交通系统的必要条件。

本市交通所带来的另一大问题是环境的污染。本市已在汽车、燃油及设施等方面广泛采取了严厉的控制和治理措施, 使得本市的大气环境质量有所改善, 但随着车辆保有量的增加和交通拥挤现象的存在, 交通污染仍将是一个突出的问题。

在道路设施的建设方面, 虽然修建了许多重大的市政工程, 但就指导设计的规范而言, 其基本设计思想形成于 $60 \sim 70$ 年代, 后来虽多次修订, 但基本上是量的改变, 并无质的变化。当我们用现代或未来的观点来审视它时, 就愈发显得观点陈旧, 并过于重视一次性投资, 忽视长期的使用性能, 造成了设施的使用寿命不够理想。较为普遍的早期损坏和较为频繁的修复, 对交通的影响很大, 降低了道路系统的交通效率。

在交通管理方面, 目前复杂的交通方式客观上为交通的管理带来了困难, 而出行者不规范的交通行为以及没有“节制行为、保持顺畅”的现代交通意识, 更是造成交通秩序混乱的主要原因。在交通管理的指导思想上, 上海的交通管理还处于初级阶段, 管理者只能将出行者当作被动的对象来对待, 而不能将其作为交通管理的参与者来对待, 哪里堵塞疏导哪里, 而不能防患于未然。在交通管理的手段上, 还缺少现代的手段和现代的方法, 管理者不能及时了解相关道路上的交通量变化状况, 所做的决策有一定的盲目性, 无法做出有目的的疏导。

以上种种因素是造成本市交通问题的主要原因。根据上海市高速公路网规划, 2005 年形成除崇明县以外的高速公路网, 2010 年前完成全市高速公路网络体系, 目标长度为 650 km , 并与长江三角洲地区的高速公路联网。即使按照现有汽车交通量计算, 也只能将空间交通饱和度达到 0.79 。因此要想从根本上解决上海的交通问题, 单靠修建交通基础设施是不够的, 必须采用现代化的手段, 即采用智能交通系统。

3. 上海交通供给的潜力

目前上海的人均道路面积远远小于国外同类大城市, 而且上海市的汽车保有量比国外也少得多。但

是按照车均计算,上海市的车均占路面积却远远大于东京和大阪;上海市道路交叉口的通行能力,仅相当于国外交叉口的 62%;上海道路的可达性指标相当于东京的 1.5 倍、大阪的 2 倍,但上海市的交通事故死亡率却高得惊人。可从一个侧面表明,上海道路设施的效率没有充分的发挥,还大有潜力可挖。

三、上海市智能交通系统的研究和应用

在上海,采用高新技术改善交通状况的尝试已有较长的时间。80 年代初,上海市引进了澳大利亚的 SCAT 悉尼自适应交通信号控制系统。通过该系统的引进,培养了能够安装、调试与维护这类系统的工程技术人员。此外,在本市的高速公路如沪嘉、莘松、沪宁高速公路、沪杭高速公路以及内环线高架道路上,安装了交通监控系统。这些实践可以看作 ITS 在本市的初步应用。

在研究开发方面,1986 年上海市承担了国家“七五”科技攻关项目“城市交通信号控制技术”的研究,开发适合中国交通特点的自适应交通信号控制系统,这套系统研究完成了交通控制模型、算法和软件。目前,该系统已在海口、广州和昆明等城市推广运用。

1991 年,作为上海市“八五”科技攻关项目,上海市科学技术委员会立项进行“上海城市交通诱导信息系统”的研究。这套系统由五部分组成,即交通信息采集子系统,该子系统在 SCAT 原有的检测基础上补充而成;交通信息评价处理子系统,综合处理来自检测器、电视监视器和交警报告等多方面的交通信息;数据传输子系统,中央处理子系统以及动态信息标志、交通信息广播等,整个系统于 1994 年完成。

1996 年,国家自然科学基金委员会资助进行“城市交通控制与路线诱导系统基础理论”的研究。作为国家自然科学基金委员会的重点研究课题,针对上海的具体状况,分八个方面开展具体的研究。同时,上海市科学技术委员会资助进行“上海市智能交通系统体系结构的研究”和“上海市智能系统发展计划及可行性研究”的课题研究,试图制定上海智能交通系统研究和发展的技术框架。为了尽快改善上海快速干道系统的交通状况,上海市市政管理局资助进行“上海城市快速道路系统交通控制综合系统的研究”,制定切实可行的快速干道交通改善措施,并进行了上海市高速公路网规划的研究。

1998 年,上海市科委资助进行“车内自动导航系统的研究与开发”的课题研究,采用 GPS、信息等技术,利用现有的交通信息,向出租汽车上的车载系统发布交通信息,并利用电子地图,寻找最佳行驶路线。

1999 年,上海市科委资助进行“上海快速路网交通监控收费技术的研究与应用”的课题研究,以研究制定适合于上海市快速路网交通监控、通信收费系统的技术体系和一系列相关标准等。

综上所述,上海在 ITS 的研究和应用已经有了初步的基础,完成了二十多个城市交通信息化科技攻关项目和数百个软硬课题,取得了近百项的科技成果,大大促进了城市交通信息化的发展。但是,上海所做的工作和发达国家相比,还有很大的差距。目前,还不可能像美国、欧洲和日本那样投入巨额资金进行 ITS 的全面研究和开发,只能根据我们的能力选准目标,针对具体项目进行局部范围内的 ITS 研究和应用。

四、上海市实施 ITS 技术的设想及优先领域

1. 做好规划,加强国际合作

在 ITS 研究和应用方面,我们应加快学习、借鉴发达国家的技术和经验迅速提高本市 ITS 研究和应用的技术水平、少走弯路,这对于迅速缩短与发达国家差距,以改变本市的交通状况是极其必要的。所以开展学术交流进行国际合作,评价和引进国外实用的、成套的技术和设备应当是近期本市 ITS 研究的主要工作之一。

2. 规范公众的交通行为,建设先进的公共交通设施系统

ITS 的应用不是一个纯粹的技术过程,是一个复杂的系统工程。开展广泛的宣传教育,使每一个公众了解到遵守交通规则必要性,自觉地遵守、自觉地维护公共交通秩序,对于本市应用 ITS 是必不可少的前提。另外,建设一个先进的公共交通设施系统同样是十分必要的。本市依然应该改进交叉口的设计

布局,提高其通行能力。在修建新的交通设施的过程中,应该及时地引进现代的规划、设计思想,打破行业和部门的条块分割,从规划和设计上充分考虑不同交通方式的协调,设计便利的换乘系统,考虑现代的交通管理需要,并充分考虑交通对环境的影响。

3. 控制燃油非机动车交通

本市的交通出行方式人均占道路面积是公共交通的 5 倍,给交通状况带来严重的影响。尤其是燃油助动车,严重污染了空气环境,而且容易造成交通阻塞,特别在上下班高峰时间,阻塞情况更为严重。除了汽车交通外,还有大量的个人交通工具,如燃油助动车、自行车等。实际上,现阶段只能有计划地对燃油助动车交通予以限制,逐步淘汰。从交通和环境方面考虑,本市已经限制了助动车的发展。

4. 建立公共交通信息系统

公共交通信息系统所涉及的面较广,涉及的部门较多,因此重要的是要做好规划,分步实施。应组织专家对国内外技术状况进行评估,研究适合于上海市的技术方案。对技术方案中所涉及的技术设备,要分门别类进行研究,对适合我国国情的装备要尽快国产化,同时要制定出保证信息来源的措施。

总的来说,交通信息化环境建设目标是:发挥合力,形成权威的政府行政管理体系;建成较为完善的城市交通信息化规划方案编制、实施、检查、修改的工作规范和程序;形成交通信息资源共享机制;逐步形成良好的投融资渠道;建立良好的科技创新体系;积极开展交通信息化关键技术的科技攻关和应用推广活动;初步形成信息资源和信息系统共享的标准和法规体系。

5. 先进的交通管理系统

先进的交通管理系统能够大大提高道路网的通行能力,但由于上海交通状况的复杂性,在上海实施先进的交通管理系统的难度是很大的。事实上上海已经实施了一些简单的交通监视系统,如安装于近郊沪嘉、莘松、沪宁和沪杭高速公路上的变通监视系统,对市内环线上的交通管理起到了良好的作用。这些设施使我们认识到,系统不仅要可行,而且一定要适合上海的交通状况。我们正在计划对内环线及近郊高速公路的交通监视系统进行改造,以增强其交通管理的作用。

6. 不停车收费技术

采用不停车收费将遇到诸多问题。除了技术之外还有一系列的法规需要健全。上海市的地域面积不大,来自其他省市的车辆很多,这是采用不停车收费应该考虑的。考虑到上海的实际情况,对不停车收费技术也不应到处使用。在一些公路上仍然可使用传统的收费方法,这不仅可节约设备费用,而且有利于就业。

7. 使交通信息成为上海信息港的主体内容之一

上海市人民政府制定了上海的信息港建设计划。信息港计划中涉及了众多的公众所关心的信息,交通信息就是其中之一。在众多的信息中,交通信息是数据量最大、变化最频繁的信息之一。智能交通系统的建立,应充分考虑与上海信息港的关系,自觉地成为上海信息港的主体部分之一。这样做既有助于上海市对公众信息的统一协调与管理,提高信息的共享度,也有利于降低 ITS 的建设成本。

8. 建立若干示范工程

在上海城市交通信息化发展的过程中,建立若干个重点示范工程是很关键的。以上海城市交通信息中心的建立为核心,大力开发实时交通信息、交通道路管理信息、货运信息、公共交通运营信息、交通分析决策管理信息、城市基础地理信息、环境气象信息等数据库系统的建设,加快示范工程的试验及评估,形成全市统一的交通信息资源共享环境和应用开发平台以及多种形式的、先进的交通信息发布手段,逐步

扩大交通信息的服务范围,基本形成上海城市交通信息化的雏形。

9. 长期稳定的资金支持

智能交通系统的实施需要大量的资金支持,智能交通系统的运营也需要资金的支持。为加快城市交通信息化进程,应突出投融资过程中政府投入为先期引导、市场培育为基础,以及投资渠道多元化的特点,在确保有一定政府基础投资的基础上,要充分利用社会 and 建设单位自有资金,吸纳外资,共同参与上海城市交通信息化建设。所以,作为上海 ITS 规划的一部分,还应该包括一个长期、稳定的资金计划。

10. 加快科研攻关,特别是重点工程关键技术的研究与开发

加快重点工程关键技术的研究与开发,包括对传输技术、系统监测、传感器技术的研究;数据库的研究;模拟仿真技术的研究;规范与标准的研究;交通行为分析研究等项目攻关,从技术基础上完善上海 ITS 系统。

11. 吸引人才,加快技术创新力度

应当吸收一批在交通信息技术领域卓有成效的理论、技术等方面的专家学者,在政策上、资金上予以资助,积极发挥科学技术的导向作用,形成若干在国际国内领先的专家群。

同时应鼓励各交通单位、大专院校、研究所的交通信息化人才,积极投身到上海交通信息化建设中来,为实现上海交通信息化献计献策,并承担开发、研究任务,不断培育和发展自主知识产权的技术和形成交通信息产业。

五、结束语

上海大规模的交通设施建设已经持续一段时间,市区内交通设施扩建的余地已越来越小,采用智能交通系统来改善本市的交通新状况已是一个适时的选择,而技术的进步也为我们提供了采用这一技术的现实可能。虽然上海的交通状况现在还不尽如人意,但处于世纪之交的上海市,有信心在即将到来的 21 世纪里,为上海市的交通创造更加美好的明天!

上海智能运输系统体系结构(SITSA)框架

杨佩昆 杨 超 蒋金勇 徐爱功

(同济大学道路与交通工程系, 上海 200092)

摘 要 本文简要介绍“上海 ITS 体系结构框架研究”的研究成果, 包括: 上海 ITS 用户服务 (User Services) 的 5 类用户组、26 类服务对象、33 个用户服务项目、800 多条用户服务要求; SITSA 框架; 交通控制与路径导行子系统体系结构。其中 SITSA 框架包括需求模型 (Requirement Model): 有需求总图 (Requirement Context Diagram)、顶层数据流图、(Top - level Data Flow Diagram, DFD)、与下层数据图 (Lower - level Data Flow Diagram), 及其过程定义 (Process Specification, P - Specs)、数据辞典 (Data Dictionary)。交通控制与路径导行子系统体系结构包括构架模型 (Architecture Model): 有构架总图 (Architecture Context Diagram)、构架信息流/信息通道图 (Architecture Flow Diagram, AFD)/(Architecture Interconnect Diagram, AID), 及其模块定义 (Architecture Module Specification)、信息流/信息通道辞典。

关键词 智能运输系统, 系统体系结构, 结构化分析方法

A Framework of Shanghai ITS Architecture (SITSA)

Peikun Yang Chao Yang Jinyong Jiang Aigong Xu

(Department of Road & Traffic Engineering, Tongji University, Shanghai, 200092)

Abstract This paper presents a brief introduction to achievements in the research project of A Framework of SITSA. The main contents are composed of:

1. ITS User Service, including 33 user services with over 800 user service requirements for 26 service objects of 5 user groups;
2. Framework of SITSA;
3. Traffic Control and Route Guidance Sub-system Architecture.

The following contents are included in these system and sub-system architecture:

- Requirement Model (Logical Architecture), including requirement context diagram, top - level data flow diagram (DFD), lower - level data flow diagram, and appended process specifications (P - Specs), data dictionary, as well as.
- Architecture Model (Physical Architecture), including architecture context diagram, architecture flow diagram (AFD), architecture interconnection diagram (AID), and appended architecture information flow/information interconnection dictionary.

Keywords intelligent transport system, system architecture, structured analysis method

在分析世界各国/地区研究“国家/地区 ITS 体系结构”的现状与研究方法^[1-11]、着重解剖美国制订的《国家 ITS 体系结构》^[1]的基础上, 我们选定了用结构化分析方法 (Hatley/Pirbhai 方法)^[13, 14]研究制订

《上海 ITS 体系结构》。工作过程中,为便于用图形表达和模型检验,借用了名为 AxiomSys 的 CASE 英文版软件。

考虑到《SITSA》的实施,其用户服务与要求必须得到各类用户的认同,制订《SITSA》分两个阶段:

- (1) 先拟订一个《SITSA》框架;
- (2) 待《SITSA》框架中所订用户服务征得各方认同后,再对框架进行修改调整,制订《SITSA》。

本文简要介绍《SITSA》框架的主要内容。

一、上海 ITS 用户服务

1. 识别信息系统用户的方法^[12]

系统的用户是指影响系统或受系统影响的人或机构,可以从四个方面识别信息技术(IT)系统的用户,即需要 IT 者(Want IT)、制造 IT 者(Make IT)、使用 IT 者(Use IT)和管理 IT 者(Rule IT)。

- 需要 IT 者(Want IT):希望使用 IT 来解决/缓解问题或提供信息服务者。
- 制造 IT 者(Make IT):提供 IT 系统软、硬件者。
- 使用 IT 者(Use IT):包括主次两种用户,主要用户为从系统输出中获益者,次要用户为控制系统并提供系统输入者。
- 管理 IT 者(Rule IT):对规范 IT 系统实施和使用的规章制度负责任者。

2. 上海 ITS 用户(SIUS)

作为 IT 系统,ITS 用户的识别也可采用上述识别信息系统用户的方法。表 1 给出的上海 ITS 用户,是按上述方法识别出系统用户后,再按各类用户在运输系统中的位置进行分组而获得的。

表 1 上海 ITS 用户

Group	Users
旅行/出行者	驾驶员 公交乘客 骑车者 行人 残疾人
运输业者	货运机构 客运机构 公交公司 出租汽车公司
管理机构	公路管理部门 城市道路管理部门 交通管理部门 公交管理部门 运输业管理部门 公共安全部门 海关
相关部门	规划部门 学术机构 环境保护机构 防灾救灾办公室 消防部门 急救中心
产品/服务提供者	汽车制造者 汽车维修者 通信和信息产品制造者 系统集成和咨询者

3. 上海 ITS 用户服务

先借鉴先进国家/地区以及 ISO 的 ITS 用户服务项目,建立上海 ITS 用户服务备选库;然后考察、筛选、排除上海不需要的服务项目,增补一些反映上海社会交通特点的服务项目;最后整理合并一些功能重复的项目,进行适当分类并提出 SIUS(表 2)。

表 2

33 项上海 ITS 用户服务(SIUS)

编 号	服 务 类 型	服 务 项 目
SIUS 1.1	提供信息	出行前信息
SIUS 1.2		在途驾驶员信息
SIUS 1.3		路线导行
SIUS 1.4		旅行者服务信息
SIUS 2.1	交通管理	交通控制
SIUS 2.2		偶发事件管理
SIUS 2.3		需求管理
SIUS 2.4		维持/执行交通法规
SIUS 2.5		排放测试与缓解
SIUS 2.6		道路-铁路交叉口
SIUS 3.1	车辆安全与控制	视野强化
SIUS 3.2		自动驾驶
SIUS 3.3		纵向防撞
SIUS 3.4		横向防撞
SIUS 3.5		危险预警
SIUS 3.6		撞前避伤
SIUS 4.1	商用车管理	商用车电子结关
SIUS 4.2		商用车行政管理
SIUS 4.3		自动路边安全检查
SIUS 4.4		商用车车载安全监视
SIUS 4.5		危险物品异常响应
SIUS 4.6		商用车队管理
SIUS 5.1	公共交通管理	公共运输管理
SIUS 5.2		需求响应型公共交通
SIUS 5.3		在途公交信息
SIUS 5.4		合乘车管理
SIUS 5.5		公共出行安全保障
SIUS 6.1	紧急服务	紧急事件通报与个人安全保障
SIUS 6.2		紧急车辆管理
SIUS 7.1	电子收付费	电子财务交易
SIUS 8.1	自行车与行人支援	自行车与行人支援
SIUS 9.1	灾害救治	救灾交通管理
SIUS 10.1	数据服务	历史数据服务

4. 上海 ITS 用户服务要求

为了实现每项“用户服务”,需要 ITS 完成一系列功能,为了反映这一点,可将每项用户服务分解成更

为详细的功能陈述,就是“用户服务要求”。

全文针对 SIUS,逐项给出其用户服务要求,首先是关于用户服务要求来源和特点的简单叙述,然后是详细的用户服务要求条目。这里仅举增补的服务项目“骑自行车者与行人支持”的服务要求,作为说明用户服务要求内容的例子。

SIUS 8.1 骑自行车者与行人支持

本用户服务目的是改善骑车者、步行者和残疾人等交通弱者出行的安全性、效率性和舒适性,因此,本服务应具备的功能也主要体现在以上三方面。由于骑车者、步行者和残疾人的需要不尽相同,所以用户服务要求也围绕这三个不同的服务对象分别展开,具体如下:

8.1.0 ITS 应包括骑自行车者与行人支持(Bicyclist and Pedestrian Support—BPS)功能,使骑自行车(包括残疾车)的人、步行者和残疾人获得安全、有效率、舒适的出行。

8.1.1 BPS 应提供骑自行车者支持功能(BS)。

8.1.1.1 BS 应为骑车者(包括残疾车的残疾人)提供信息服务功能,根据骑车者的需求提供信息。

8.1.1.1.1 BS 应为骑车者提供自己所在位置的信息,包括周围道路、环境、交通管理等。

8.1.1.1.2 BS 应为骑车者提供有关休息场所位置的信息。

8.1.1.1.3 BS 应为骑车者提供到达目的地的最佳自行车路线,路线可以根据骑车者的偏好而定:
a) 最短路线;b) 环境最好的路线;c) 全部由自行车专用道组成的路线;d) 路况最好的路线。

8.1.1.1.4 BS 应为骑车者提供有关离自己最近的公交(公共汽车或轨道交通)停靠站位置及公交线路的信息。

8.1.1.1.5 BS 应为骑车者提供有关离自己最近的自行车存放点位置的信息。

8.1.1.1.6 BS 应为开残疾车的残疾人提供路线引导(如残疾车专用道)。

8.1.1.2 BS 应为骑车者(包括开残疾车的残疾人)提供安全保障。

8.1.1.2.1 在机动车辆过分接近骑车者时,BS 应提醒骑车者;如果在夜间发生这种情况时,除了提醒骑车者之外,还应向开车者发出异常的信号,以示警告。

8.1.1.2.2 在遇紧急情况时,BS 应提供紧急事件自动通知功能。

8.1.1.3 在有信号控制交叉口的道路上行驶时,BS 应向骑车者显示前方绿灯启亮的时间和持续时间,以及下一次启动的时间,这样骑车者就可控制骑车速度,以至在到达交叉口时不必停车等待而直接通过。

8.1.2 BPS 应包括行人支持功能(PS)。

8.1.3 8.1.2.1 PS 应为行人提供信息服务功能,根据行人的需求提供信息。

8.1.4 8.1.2.1.1 PS 应为行人提供有关离自己最近的公交(公共汽车或轨道交通)停靠站位置的信息。

8.1.2.1.2 PS 应为行人提供有关自己位置的信息。

8.1.2.1.3 PS 应为行人提供有关休息场所位置的信息。

8.1.2.2 PS 应为行人的安全提供保障功能。

8.1.2.2.1 在机动车辆过分接近行人时,PS 应提醒骑车者。

8.1.2.2.2 在遇紧急情况时,PS 应提供紧急事件通报功能。

8.1.3 PP 应为盲人、弱视者等的出行提供方便和安全支持。

8.1.3.1 为残疾人过街提供支持。

8.1.3.2 为残疾人提供路线导引(如智能化盲道)。

8.1.3.3 为残疾人提供安全支持。

二、上海 ITS 体系结构框架(SITSA)

根据上海 SIUS 与用户服务要求,参考美国《国家 ITS 体系结构》(UNIA),对 SITSA 作一些框架性探

讨(主要集中于上层体系结构)。

1. 需求模型

(1) 需求总图(图 1)

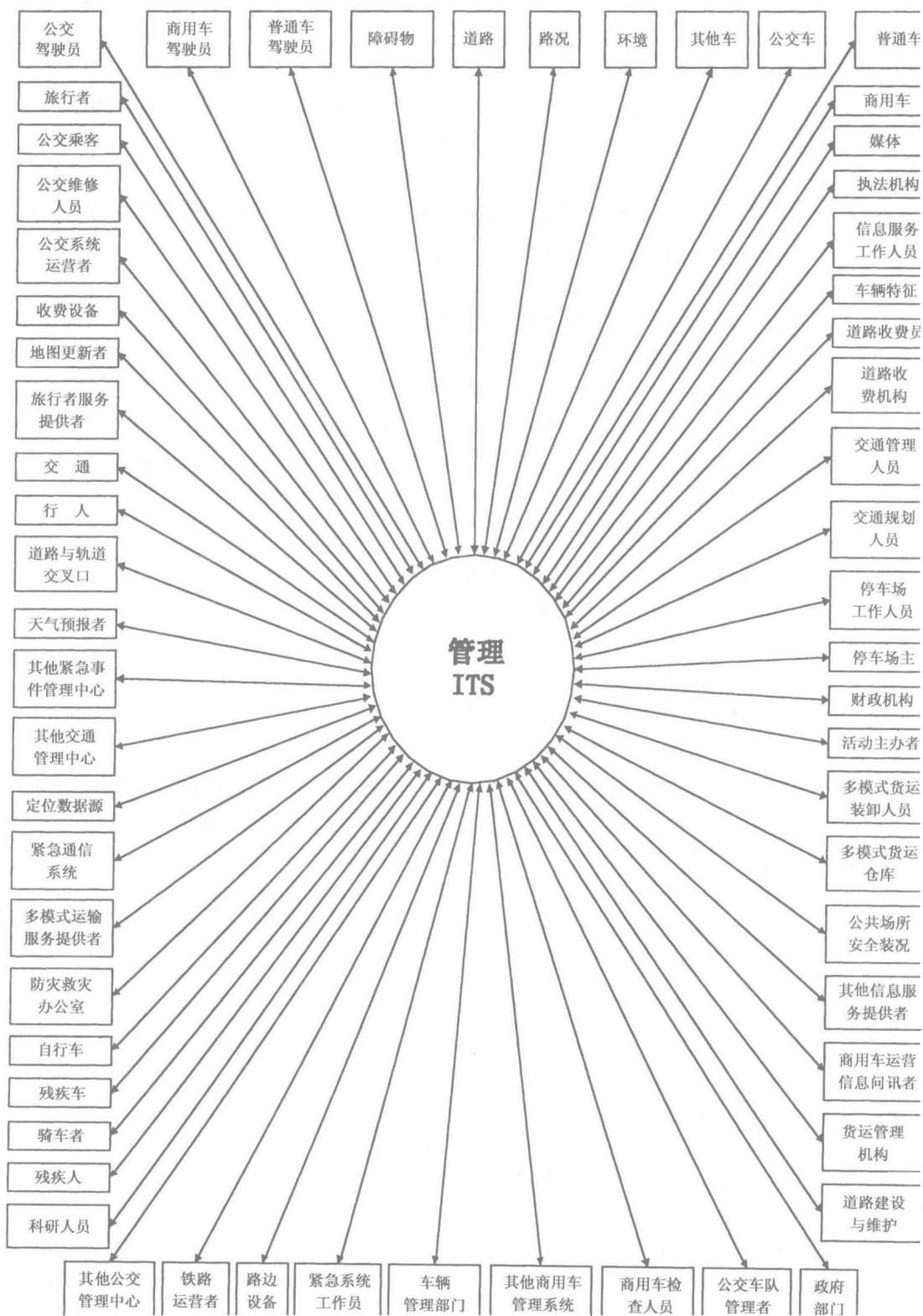


图 1 上海 ITS 需求总图